

Contenuti



Architettura di Internet

- Principi di interconnessione e trasmissione

Tecnologie delle reti di calcolatori

- World Wide Web
- Posta elettronica
- Motori di ricerca

Servizi Internet
(come funzionano e come usarli)

- Antivirus
- Personal firewall

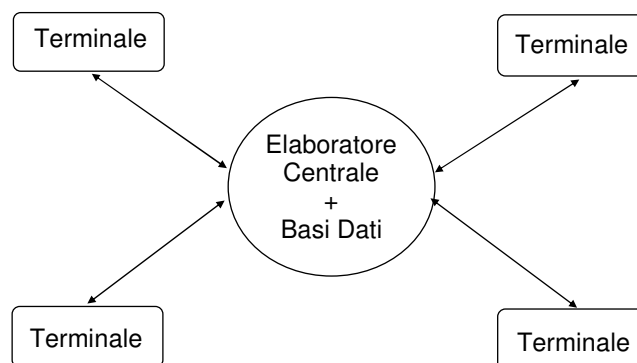
Servizi Internet
(come difendersi)

Introduzione a Internet

Perché le reti tra computer?

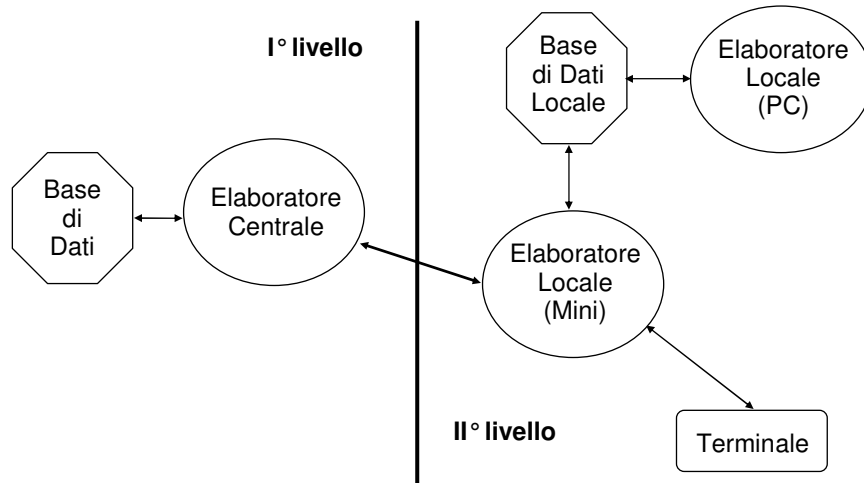
- Collegamenti remoti a mainframe (< anni '70)
- Informatica distribuita vs. informatica monolitica dei *mainframe* (anni '70)
- Comunicazioni tra utenti (anni '80)
- "The network is the computer" (anni '90)

Evoluzione delle architetture



Architettura centralizzata basata su *mainframe*

Evoluzione delle architetture (2)

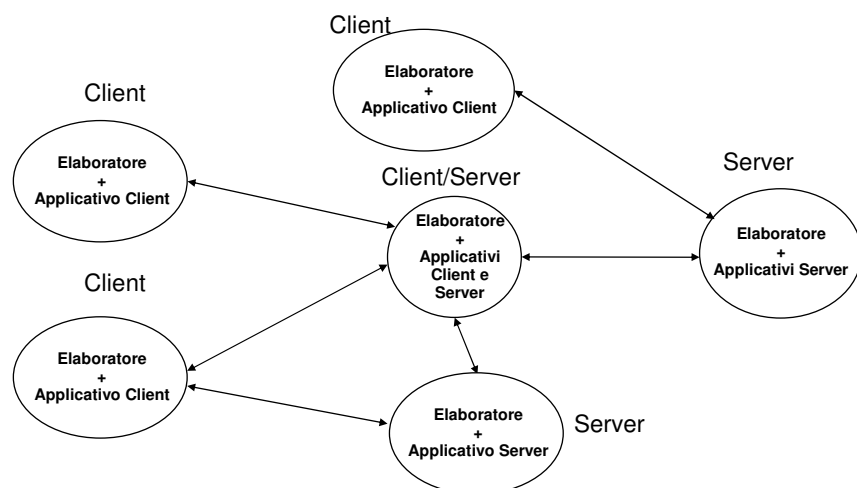


Architettura gerarchico-distribuita

Elementi di informatica - AA 2008/2009 – Introduzione a Internet

5 di 32

Evoluzione delle architetture (3)



Architettura distribuita client-server

Elementi di informatica - AA 2008/2009 – Introduzione a Internet

6 di 32

Classificazione delle reti per tecnologia di comunicazione

- Reti broadcast (multipunto)
 - canali di trasmissione condivisi da tutti i calcolatori della rete
 - ogni calcolatore deve essere associato un identificatore univoco (indirizzo di rete), associato al dispositivo fisico utilizzato per connettersi alla rete,
 - un messaggio inviato “sulla rete” raggiunge sempre tutti i calcolatori della rete, ma solo il calcolatore il cui indirizzo corrisponde a quello presente nel messaggio lo tratterrà per elaborarlo.
- Reti punto a punto
 - più connessioni individuali tra coppie di calcolatori;
 - comunicazione tra due calcolatori

Classificazione delle reti per estensione

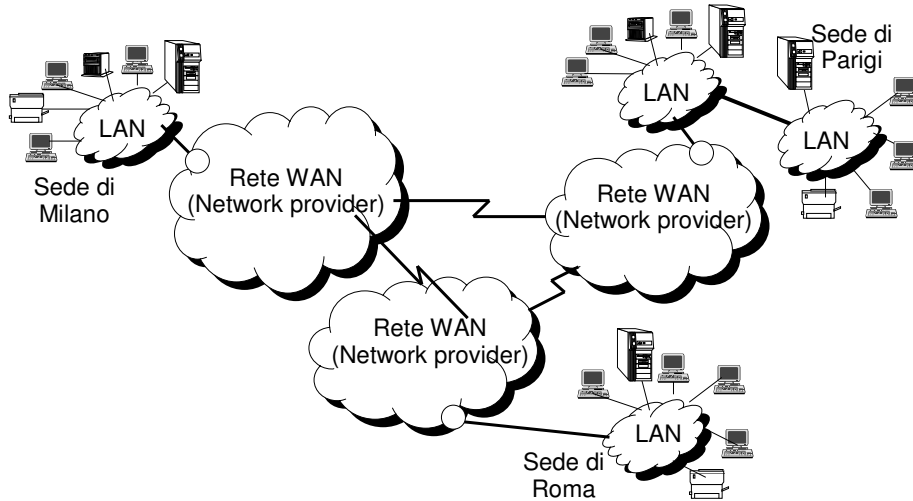
- **Reti locali: Local Area Network (LAN)**
 - Stanza (10 m)
 - Edificio (100 m)
 - Campus (~1 Km)

Cablaggio “privato”
- **Reti metropolitane: Metropolitan Area Network (MAN)**
 - Città (~10 Km)
 - È il caso per es. della rete “fastweb” classificata come MAN

Poco diffuse, Cablaggio tipicamente “pubblico”
- **Reti geografiche: Wide Area Network (WAN)**
 - Regione, Stato, Continente, Pianeta

Cablaggio su terreno “pubblico”: tramite operatore Telecomunicazioni (es., Telecom, Wind, ...)

Esempio (rete geografica aziendale)



Elementi di informatica - AA 2008/2009 – Introduzione a Internet

9 di 32

Internet: Cosa non è ...

- Non è una singola rete, ma un insieme di reti esteso in tutto il mondo
- Non è governata da un gruppo né da un ente né da un'unica azienda
- Non è gestita in modo centralizzato perché tutte le singole reti che compongono Internet hanno una gestione autonoma
- **E soprattutto: Non è sinonimo di World Wide Web**

Elementi di informatica - AA 2008/2009 – Introduzione a Internet

10 di 32

Internet: *storia e leggenda*

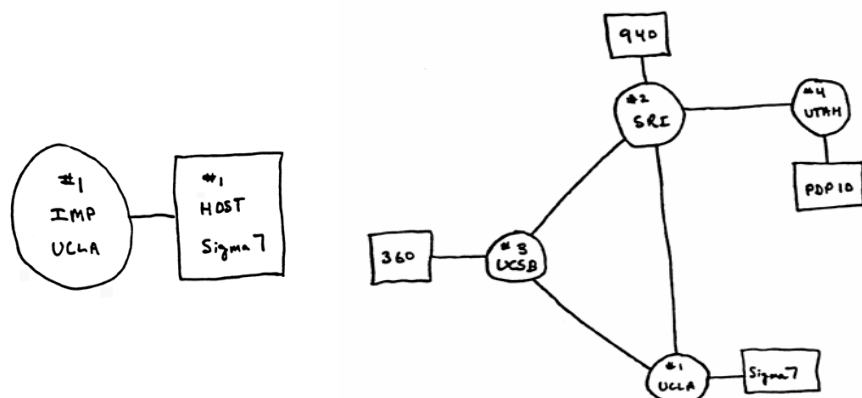
- La leggenda

Un progetto finanziato dal Ministero della Difesa USA con lo scopo di realizzare una rete in grado di comunicare anche in seguito ad attacchi nucleari

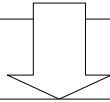
- La realtà

- Finanziata dal Ministero della Difesa USA dalla fine degli anni '60
- Motivazione: lo sviluppo di importanti programmi di ricerca in ambito scientifico/ingegneristico (ad es. in campo aerospaziale) richiedeva l'elaborazione di enormi masse di dati sperimentali
- Obiettivo: consentire l'accesso alle poche risorse di calcolo potenti (e costose) da vari centri di ricerca e Università USA

I primi nodi di Arpanet (1969)



**Il successo
continuo
e costante di
Internet**



**Tutti gli host
collegati ad
Internet devono
essere
“identificati” in
modo univoco**

Fonte: www.isc.org

Numero di host collegati ad Internet

Gennaio 1993	1.313.000
Luglio 1993	1.776.000
Gennaio 1994	2.217.000
Luglio 1994	3.212.000
Gennaio 1995	4.852.000
Luglio 1995	6.642.000
Gennaio 1996	9.472.000
Luglio 1996	12.881.000
Gennaio 1997	16.146.000
Luglio 1997	19.540.000
Gennaio 1998	29.670.000
Luglio 1998	36.739.000
Gennaio 1999	43.230.000
Luglio 1999	56.218.000
Gennaio 2000	72.340.000
Luglio 2000	93.047.000
Gennaio 2001	109.574.000
Luglio 2001	125.888.000
Gennaio 2002	147.344.000
Luglio 2002	162.128.000
Gennaio 2003	171.638.000
Gennaio 2004	233.101.000
Luglio 2004	280.000.000

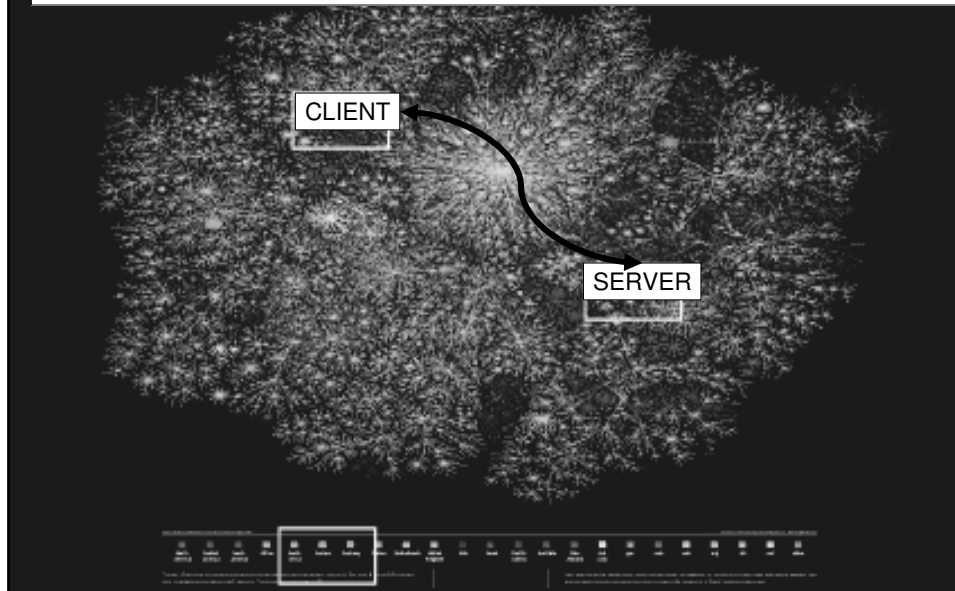
Introduzione a Internet

13 di 32

Architettura di Internet

Ma cos'è *INTERNET* (1)?

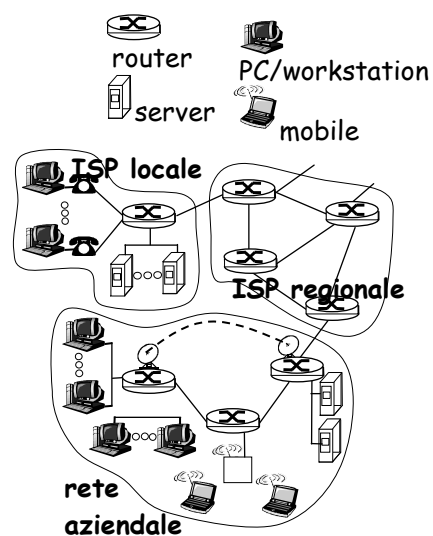
Un entità *trasparente* per Client/Server



Ma cos'è *INTERNET* (2)?

Un insieme di componenti interni

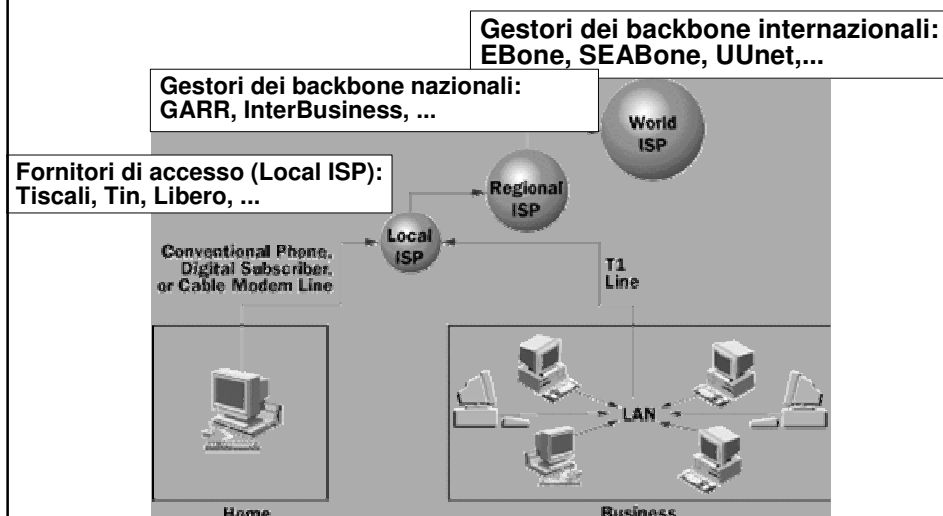
- **Host** (computer, ma non solo)
- **Link di comunicazione**
- **Router**



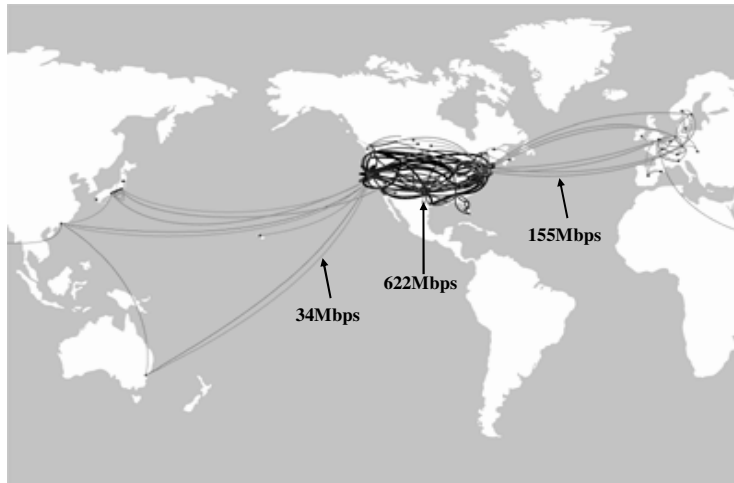
L'organizzazione "interna" di Internet

- **Architettura *lascamente* gerarchica**
 - Gli host terminali sono connessi ad **Internet Service Provider (ISP) locali**
 - Gli ISP locali sono collegati a **ISP regionali** (tipicamente nazionali)
 - Gli ISP regionali sono collegati a **ISP internazionali**, detti **National Backbone Provider (NBP)** o **National Service Provider (NSP)**

Gestori accessi e trasmissioni Internet



UUNET Backbones (MCI) (Backbone continentali e intercontinentali)



Courtesy of UUNET, 2000

Elementi di informatica - AA 2008/2009 – Introduzione a Internet

19 di 32

Bande di alcune tecnologie trasmissive

GSM	9.4-14.4 Kbps (ovvero Kb/sec)
POTS (modem)	fino a 56 Kbps
GPRS	56-114 Kbps
ISDN	64-128 Kbps
IDSL	128 Kbps
Satellite	382 Kbps
Frame relay	56 Kbps – 1.544 Mbps
T-1	1.544 Mbps
UMTS	fino a 2 Mbps
IBM Token Ring	4 – 16 Mbps
T-2	6.312 Mbps
DSL	512 Kbps – 8 Mbps
Modem via cavo	512 Kbps – 52 Mbps
Ethernet	10 Mbps
T-3	44.736 Mbps
OC-1 (ottica)	51.84 Mbps
Fast Ethernet	100 Mbps
FDDI	100 Mbps
OC-3	155.52 Mbps
OC-12	622.08 Mbps
Gigabit Ethernet	1 Gbps
OC-256	13.271 Gbps

NOTA: bande di picco teoriche

Elementi di informatica - AA 2008/2009 – Introduzione a Internet

20 di 32

[illegible]

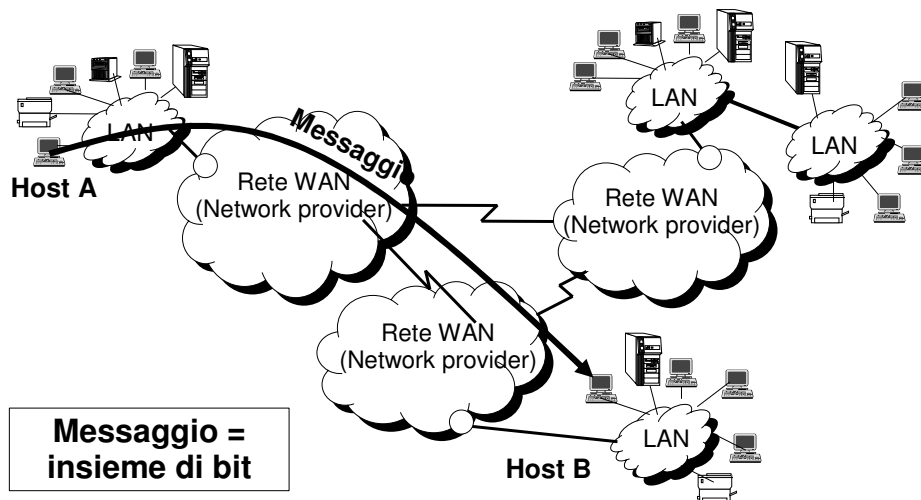
21 di 32

22 di 32

Comunicazioni in Internet

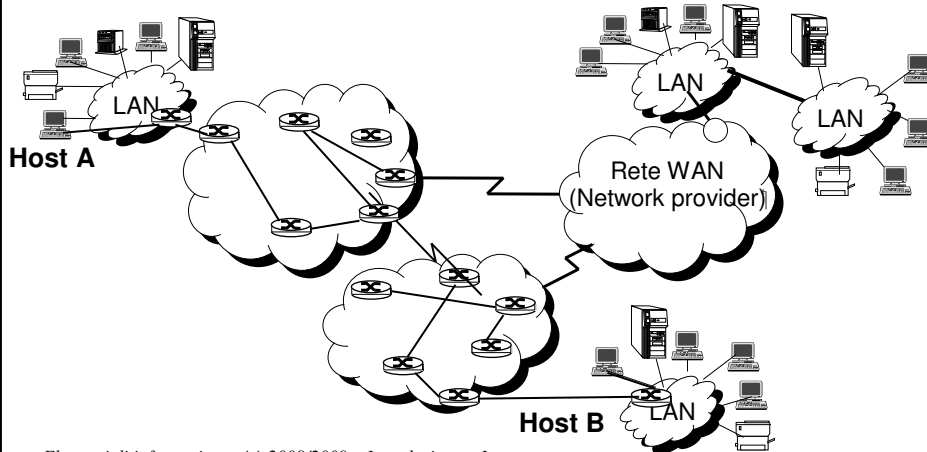
Comunicazione in Internet [vista 1]

Logicamente comunicano i due host terminali



Architettura Internet

In realtà, Internet consiste in milioni di **host** (computer, PDA, etc,...), dispositivi che instradano i messaggi (**router**) e **link** di comunicazione (cavi, fibra ottica, satellitari,...)

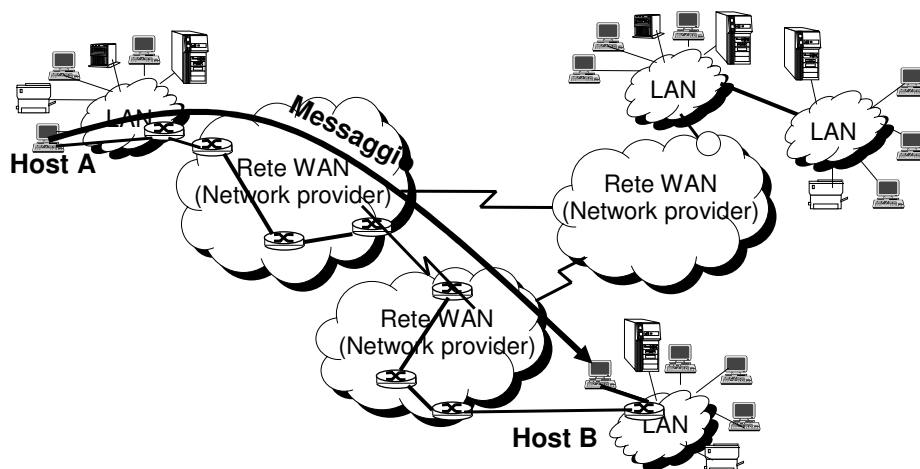


Elementi di informatica - AA 2008/2009 - Introduzione a Internet

25 di 32

Comunicazione in Internet [vista 2]

Quindi, in realtà il messaggio deve attraversare vari **nod**i intermedi (**router**)



Elementi di informatica - AA 2008/2009 - Introduzione a Internet

26 di 32

Come si fa?

- Il sistema è molto complesso
- Il sistema è costituito da componenti estremamente eterogenee:
 - diversi tipi di computer
 - diversi tipi di connessione a Internet (da casa: modem, ADSL; dall'ufficio: rete LAN)
 - diversi tipi di rete (doppino telefonico, cavo in fibra ottica, wireless)
- Vi sono milioni di nodi
- Vi sono decine di servizi: posta elettronica, World Wide Web, chat, connessione remota, MMS, ecc.

Architettura di rete: basata su livelli

- ***Divide-et-impera***
- **Il layering è il tipico “modo informatico” per far fronte alla complessità di un problema:**
 - Scomporre il problema in sottoproblemi
 - Usare astrazioni per mascherare la complessità
 - L'astrazione porta naturalmente al layering
 - **Nelle architetture di rete vi possono essere diverse astrazioni alternative per ciascun livello**

Soluzione: stack TCP/IP

- Modello “Internet” impostato su un’architettura a **cinque livelli**:
 - **Livello 1: livello fisico** (tipo di supporto, per es: fibra, cavo, cavo schermato, etc... E tipo di rete per es: Ethernet, WiFi, PPP, etc)
 - **Livello 2: livello di accesso alla rete** (si occupa di come scambiare i dati in formato di “frame” o pacchetti ...)
 - **Livello 3: livello di internetworking – IP** (Internet Protocol) (o anche IPv4, IPv6, ...cioè provvede all’instradamento dei pacchetti)
 - **Livello 4: livello di trasporto** (host to host) – **TCP** (Transmission Control Protocol) (o anche UDP, SCTP, DCCP ...)
 - **Livello 5: livello di applicazione** (es: http, pop3 o smtp, ftp, etc...)
- Il successo di questa architettura si deve alle seguenti ragioni:
 - è un’eccellente piattaforma per la realizzazione di applicazioni client-server **affidabili** ed **efficienti** per le reti geografiche ed in particolare per la rete internet;
 - ha permesso da subito di condividere informazioni tra enti e organizzazioni diverse;
 - è stato implementato nella gran parte dei sistemi operativi ed è stato supportato da subito dai produttori di router.

Elementi di informatica - AA 2008/2009 – Introduzione a Internet

29 di 32

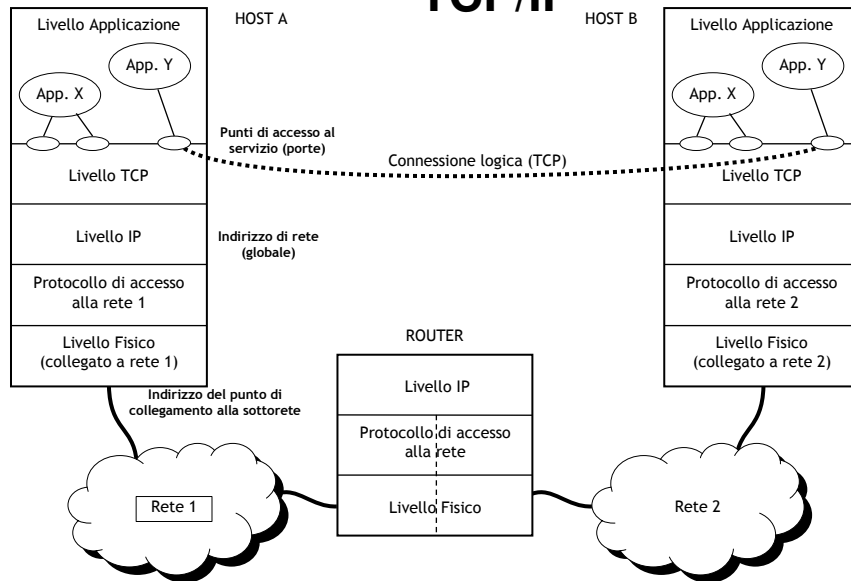
TCP/IP: indirizzamento

- Schema di indirizzamento generale su due livelli:
indirizzo IP + porta TCP
 - **Indirizzo IP**
 - indirizzo associato a ogni calcolatore collegato a una sottorete;
 - si tratta di un indirizzo **Internet** globale unico, utilizzato da IP per l’instradamento e la consegna dei pacchetti.
 - **Porta TCP**
 - indirizzo unico all’interno dell’host che individua il “giusto” processo attivo sull’host;
 - TCP aggiunge altre informazioni di controllo/servizio:
 - Il numero di porta dell’host destinatario
 - il **numero d’ordine** nella sequenza (riordinare i messaggi dopo il loro arrivo a destinazione);
 - **codici di controllo della correttezza (checksum)**, che permettono al destinatario di verificare l’assenza di errori;
 - ...

Elementi di informatica - AA 2008/2009 – Introduzione a Internet

30 di 32

Esempio di comunicazione con TCP/IP

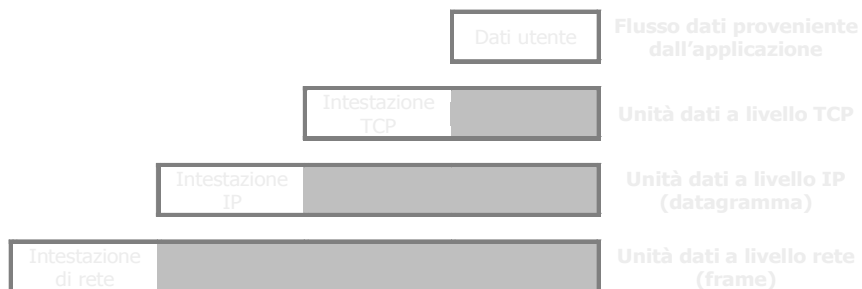


Elementi di informatica - AA 2008/2009 – Introduzione a Internet

31 di 32

Passando da un livello all'altro:

- Ogni livello attraversato aggiunge un'intestazione (contiene informazioni utili alle funzioni proprie di quel livello):
 - **TCP** (porta TCP, checksum, numero d'ordine, ...)
 - **IP** (indirizzo host destinazione, indirizzo host mittente, ...)
 - **rete** (MAC address destinazione, MAC address mittente, ...)
 - ...



Elementi di informatica - AA 2008/2009 – Introduzione a Internet

32 di 32